

鸟类核型研究 VII. 雉科 10 种鸟类*

卞小庄 蔡含钧 李庆伟 宁淑香

(辽宁师范大学生物系 大连 116022)

熊习昆[✓] 韩联宪 林世英 刘爱华 杨 岚

(中国科学院昆明动物研究所 650223)

Q959.703

摘要 本文报道了雉科 10 种鸟的核型, 并依据核型和 DNA 比较数据提出了对雉科中亚科分类的新观点。

关键词: 鸟类, 雉科, 核型, 染色体, 种系发生, 分类学

鸟纲; 染色体组型

雉科鸟类通常依据体型大小和形态特征被划为 5 个亚科: 齿鹑亚科 Odontophorinae, 吐绶鸡亚科 Meleagridinae, 松鸡亚科 Tetraoninae, 雉亚科 Phasianinae 和珠鸡亚科 Numidinae (Howard 等, 1980), 另外的观点则将吐绶鸡, 松鸡和珠鸡单辟为科 (郑作新, 1982)。近年来, 蛋白质和 DNA 比较研究的结果与上述传统的划分有些背离 (Helm-Bychowski 等, 1986; Sibley 等, 1972, 1988)。比如, 新的数据表明雉类 (雉族 Phasianini) 与松鸡, 吐绶鸡的关系要比与同亚科鹑类 (鹑族 Perdixicini) 种类更密切些, 原鸡属 *Gallus* 与鹑族的石鸡 *Alectoris* 的关系要比与同族的雉属 *Phasianus* 种类更密切些。本文报道了雉科 10 种鸟的核型, 并依据 DNA 和核型的数据对雉科中各亚科间关系做了初步的分析。

材 料 和 方 法

鸟的活体采自大连西郊山中, 和云南西双版纳。家鸡和鹌鹑则购自市场。种类, 性别和数量如下:

家鸡 <i>Gallus domesticus</i> , 2♀♀, 3♂♂	石鸡 <i>Alectoris graeca</i> , 1♀
棕眉竹鸡 <i>Bambusicola fytchii</i> , 1♂	普通竹鸡 <i>B. thoracica</i> , 1♂
鹧鸪 <i>Francolinus pintadeanus</i> , 1♂	棕胸山鹧鸪 <i>Arborophila javanica</i> , 1♂
鹌鹑 <i>Coturnix coturnix</i> , 2♀♀, 2♂♂	斑翅山鹑 <i>Perdix daurica</i> , 1♀
环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i> , 1♀	红腹角雉 <i>Tragopan temminckii</i> , 1♂

* 本文由国家自然科学基金资助。

本文 1991 年 9 月 16 日收到, 1992 年 5 月 26 日修回。

表 1 雉亚科 10 种鸟类核型比较

Tab. 1 The comparison of karyotypes of 10 species in Phasianinae

种	大染色体形态							二倍数 2n	Pmm ^①	核型类型 ^②	图号
	1	2	3	4	5	z	w				
石鸡 <i>A. graeca</i>	sm	sm	t	t	t	sm	st	78	0	Soma	1
家鸡 <i>G. domesticus</i>	sm	sm	t	st	t	m	m	78	1	Soma	
棕眉竹鸡 <i>B. fytchii</i>	sm	sm	t	st	t	m	?	78	1	Soma	2
普通竹鸡 <i>B. thoracica</i>	sm	sm	t	st	t	m	?	78	1	Soma	
鹧鸪 <i>F. pintadeanus</i>	sm	sm	t	st	t	m	?	78	1	Soma	3
棕胸山鹧鸪 <i>A. javanica</i>	sm	sm	sm	st	t	m	?	78	2	Soma	
鹌鹑 <i>C. coturnix</i>	st	sm	t	st	t	m	?	78	1	Soma	
环颈雉 <i>P. colchicus</i>	sm	t ₃ /t ₆	t	t	t	m	i	82	0	Slta(2f)	4
红腹角雉 <i>T. temminckii</i>	sm	t ₃ /t ₆	t	t	t	m	?	82	0	Slta(2f)	6
斑翅山鹑 <i>P. daurica</i>	sm	t ₃ /t ₆	t	st	t	st	t	82	1	Slta(2f)	5

① Pmm: 小 m 型染色体的对数。

②核型类型, 分类标准详见前文 (卞小庄等, 1988)。

由腹腔注射秋水仙素后, 取骨髓常规空气干燥法制片, Giemsa 染色。制片和分析方法详见前文 (卞小庄等, 1988)。

表 2 雉科中的 5 亚科鸟类核型特征比较

Tab. 2 The comparison of characteristics of karyotypes of 5 subfamilies in Phasianidae

亚 科	种数 ^①	核型类型	特征染色体形态		
			4	6	z
吐绶鸡亚科 Meleagridinae	1	Slta (2f)	t	t	m
松鸡亚科 Tetraoninae	2	Sltb (2f)	t	m	m
雷鸟 (<i>L. lagopus</i>)	1	Slta (2f)	t	t	m
齿鹑亚科 Odontophorinae	4	Slta (2f)	st	t	st
雉亚科 Phasianinae:					
雉族 Phasianini	18	Slta (2f)	t	t	m
鹑族 Perdicini	15	Soma	st	t	m
斑翅山鹑 (<i>P. daurica</i>)	1	Slta (2f)	st	t	st
眼斑雉族 Argusianini	1	Somb	st	m	m
孔雀族 Pavonini	3	Somb	st	m	m
珠鸡亚科 Numidinae	4	Soma/b	st	t/m	m
Total	50				

①已报道核型种数

表 3 雉亚科 35 属鸟类的核型分类学
Tab. 3 The karyotaxonomy of 35 genera in Phasianinae

属 (种数) ^①	核型类型	尾羽数目	族 ^②	
			phenotype	karyotype
雪鹑 <i>Lerwa</i>	—	14	Pe	Ga
漠鹑 <i>Ammoperdix</i>	—	12	Pe	Ga
雪鸡 <i>Tetraogallus</i>	—	20—22	Pe	Ph
雉鹑 <i>Tetraophasis</i>	—	18	Pe	Ph
石鸡 <i>Alectoris</i> (1)	Soma	14	Pe	Ga
雪山鹑 <i>Anurophasis</i>	—	—	Pe	—
鹧鸪 <i>Francolinus</i> (2)	Soma	14	Pe	Ga
山鹑 <i>Perdix</i> (1)	Slta(2f)	16—18	Pe	ph
长嘴山鹑 <i>Rhizothera</i>	—	12	Pe	Ga
马岛鹑 <i>margaroperdix</i>	—	—	Pe	—
林鹑 <i>Melenoperdix</i>	—	—	Pe	—
鹌鹑 <i>Coturnix</i> (2)	Soma	8—12	Pe	Ga
褐鹑 <i>Synoicus</i>	—	—	Pe	—
兰鹑 <i>Excalfactoria</i> (1)	Soma	—	Pe	Ga
丛林鹑 <i>Perdicula</i>	—	12	Pe	Ga
山鹧鸪 <i>Arborophila</i> (2)	Soma	14	Pe	Ga
树鹑 <i>Tropicoperdix</i>	—	14	Pe	Ga
林鹧鸪 <i>Caloperdix</i>	—	14	Pe	Ga
林鹧鸪 <i>Haematortyx</i>	—	—	Pe	—
冕鹧鸪 <i>Rollulus</i>	—	12	Pe	Ga
石鹑 <i>Ptilopachus</i>	—	—	Pe	—
竹鸡 <i>Bambusicola</i> (2)	Soma	14	Pe	Ga
鸡鹑 <i>Galloperdix</i>	—	14	Pe	Ga
高山鹑 <i>Ophrysla</i>	—	10	Pe	Ga
血雉 <i>Ithaginis</i>	—	14	Pe	Ga
角雉 <i>Tragopan</i> (1)	Slta(2f)	18	Pe	Ph
勺鸡 <i>Pucrasia</i>	—	16	Ph	Ph
虹雉 <i>Lophophorus</i> (2)	Slta(2f)	18	Ph	Ph
鸡 <i>Gallus</i> (5)	Soma	14—16	Ph	Ga
鹇 <i>Lophura</i> (4)	Slta(2f)	16—32	Ph	Ph
马鸡 <i>Crossoptilon</i> (3)	Slta(2f)	20—24	Ph	Ph
彩雉 <i>Catreus</i>	—	18	Ph	Ph
长尾雉 <i>Syrmaticus</i> (3)	Slta(2f)	16—20	Ph	Ph
雉 <i>Phasianus</i> (2)	Slta(2f)	16—18	Ph	Ph
锦鸡 <i>Chrysolophus</i> (2)	Slta(2f)	18	Ph	Ph

① 已报道过核型的种数。

② 依据表型划分为鹑族perdicini和雉族Phasianini; 依据核型和尾羽数划分为鸡族Gallinini和雉族Phasianini。

结 果

雉科 10 种鸟的核型详见表 1 和图版 I。

家鸡, 竹鸡和鹌鹑具有同样的核型, 为原始的 Soma 型。这种核型包括原始的 6 对大染色体和 33 对微小染色体。前 3 对大染色体的长度差异较大, 形态分别为 sm, sm 和 t 型, 后 3 对长度相近, 其中包括 1 对性染色体, 它们的第 4 对染色体为 st 型, Belterman 等 (1984) 认为它是由原始的 t 型与 1 对小 t 型染色体融合而成。石鸡第 4 对为 t 型, 可能是比上述种类更为原始的核型。鹌鹑的第 1 对为 st 型, 可能是由上述原始的 sm 型经臂间倒位形成的。棕胸山鹑的第 3 对为 sm 型, 也是由原始的 t 型经臂间倒位而形成的。

环颈雉, 斑翅山鹑和红腹角雉具有另一类的核型, 为 S1t (2f) 型。这种核型明显地比上述 Soma 型少了第 2 对 sm 型染色体而多两对较短的 t 型染色体。Stock 等 (1982) 通过 G 带比较证实家鸡的第 2 对的长, 短臂与环颈雉的第 3、6 对是同源的。因而可推测, 环颈雉的核型是由家鸡的核型的第 2 对发生了着丝点分裂所形成的。斑翅山鹑的 z 染色体为 st 型, 可能是由原始的 m 型经臂间倒位形成的。

讨 论

雉科鸟类中已有 50 种报道过核型 (De Boer 等, 1991)。综上所述, 存在两种不同的核型类型 (KG): 一种是原始的 Soma 型, 另一种是由 Soma 型的第二对断裂而形成的 S1ta (2f) 型。表 2 列出了雉科中各亚科核型的特征。Stock 等 (1982), 由 G 带比较证实吐绶鸡和环颈雉的核型没有明显的区别。由表 2 中可知, 雉亚科的斑翅山鹑和齿鹑亚科的核型十分相似; 松鸡科的雷鸟和环颈雉具有十分相似的 S1ta (2f) 型核型。而雉亚科的鹌鹑族和珠鸡亚科则具有相似的 Soma 型核型。这些数据与传统分类学有些背离, 但与 Helm-Bychowski 等, 报道的限制性内切酶图谱比较结果及 Sibley 等 (1988) 报道的 DNA-DNA 杂交数据都是基本吻合的。生物的形态、结构显然与功能相关而受环境的制约: 相似的生态灶 (niches) 会加快远缘类群间的趋同进化, 如雉和鹌鹑; 相异的生态灶会加快近缘类群间的趋异进化, 如雉和吐绶鸡。由此造成的生物形态结构的差异程度就不能反映它们分歧时间的长短。而 DNA 和染色体的进化受环境影响小, 因而更能反映真实的进化历史。

雉亚科已有 42 种报道过核型。表 3 列出了雉、鹌鹑两族 35 属的核型及尾羽数。多数鹌鹑类 (6/8) 具有 Soma 型核型, 而雉类 (6/7) 具有 S1t (2f) 型核型。但也有例外: 鹌鹑类中的斑翅山鹑、红腹角雉具有 S1t (2f) 型而雉类中的鸡具有 Soma 型。另外, 尾羽数显然与核型有相关性, 上述山鹑和角雉既有雉类核型, 又恰与其它雉类一样有较多的尾羽 (多于 16 枚)。表 3 中依据核型 (KG) 和尾羽数对雉、鹌鹑两类做了新的划分, 这种划分与传统的依据表型差异做的划分有些差别: 鹌鹑类中的雪鸡属、雉鹑属、山鹑属和角雉属划入雉族, 而雉类中的鸡属则被划入鹌鹑族。当然, 这种划分仍有待于核型和形态资料的进一步完善和证实。

参 考 文 献

卞小庄等. 1988. 鸟类染色体图谱. 大连工学院出版社, 1—238.

- 郑作新. 1982. 脊椎动物分类学. 北京: 农业出版社, 275—287.
- 邹昭芬. 1986. 绿尾虹雉的染色体组型. 动物学季刊, 4: 37—39.
- Belterman, R.H.R. & De Boer, L.E.M. 1984. A karyotypical study of 55 species of birds, including karyotypes of 39 species new to cytology. *Genetica* 65: 39—82.
- De Boer, L. E. M. 1984. New developments in vertebrate cytotaxonomy VII. A current list of references on avian karyology. *Genetica* 65: 3—37.
- De Boer, L. E. M. & Bian, X. 1992. New developments in vertebrate cytotaxonomy: The 1991 List of references on avian karyology. *Genetica* (in Press).
- Helm-Bychowski, K. M. & Wilson, A. C. 1986. Rates of nuclear DNA evolution in pheasants-like birds; Evidence from restriction maps. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 83: 688—692.
- Howard, R. & Moore, A. 1980. A complete checklist of the birds of the world. Oxford University Press. Oxford, 93—110.
- Sibley, C. G. & Ahlquist, J. E. 1972. A comparative study of the egg white proteins of nonpasserine birds. *Bull. Peabody Mus. Nat. Hist. Yale Univ.* 39: 1—276.
- Sibley, C. G., et al., 1988. A classification of living birds of the world based on DNA-DNA hybridization studies. *The Auk* 105 (3): 409—423.
- Stock, A. D. & Bunch, T. D. 1982. The evolutionary implications of chromosome banding pattern homologies in the bird order Galliformes. *Cytogenet. Cell Genet.* 34: 136—148.

STUDIES ON THE KARYOTYPES OF BIRDS VII. 10 SPECIES OF PHEASANTS

Bian Xiaozhuang Cai Hanjun Li Qingwei Ning Shuxiang

(Department of Biology, Liaoning Normal University, Dalian 116022)

Xong Xikun Han Lianxian Lin Shiying Liu Aihua Yang Lan

(Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica 650223)

The karyotypes of 10 species in Phasianidae were studied with colchicine-hypotonic-air drying technique from bone marrow cells. The results were given as follows:

<i>Alectoris graeca</i> , 2n=78, Soma	<i>Gallus domesticus</i> , 2n=78, Soma
<i>Bambusicola fytchii</i> , 2n=78, Soma	<i>Bambusicola thoraeica</i> , 2n=78, Soma
<i>Francolinus pintadeanus</i> , 2n=78, Soma	<i>Arborophila javanica</i> , 2n=78, Soma
<i>Coturnix coturnix</i> , 2n=78, Soma	<i>Perdix daurica</i> , 2n=82, S1ta (2f)
<i>Phasianus colchicus</i> , 2n=82, S1ta (2f)	<i>Tragopan temminckii</i> , 2n=82, S1ta (2f)

Based on the comparative study of karyotypes, the 35 genera of Phasianinae would be divided into two tribes: Quails and Partridges except *Perdix*, *Tetraogallus*, *Tetraophasis* and *Tragopan* etc., would be placed in Gallinini; Pheasants except *Gallus* would be placed in Phasianini. The karyotype data seem supporting the previous studies of comparing DNA's (Helm-Bychowski et al., 1986; Sibley, et al., 1988).

Key words: Birds, Pheasants, Partridges, Karyotype, Phylogeny, Systematics

Bian Xiaozhuang *et al*: Studies on the karyotypes of birds VI. 10 species of pheasants (Aves)

